

**EPIFISIODESI TEMPORANEA ANTERIORE  
DEL PLATEAU TIBIALE:  
UNA POSSIBILE SOLUZIONE NELLA ROTTURA  
DEL LEGAMENTO CROCIATO ANTERIORE  
IN CANI IN ACCRESCIMENTO**

**TEMPORARY CRANIAL EPIPHYSIODESIS  
OF THE TIBIAL PLATEAU:  
A POSSIBLE SURGICAL OPTION IN CRANIAL CRUCIATE  
LIGAMENT RUPTURE IN GROWING DOGS**

CONSUELO BALLATORI <sup>(1)</sup>, MARIO MODENATO <sup>(2)</sup>,  
TERESA ROMEO <sup>(3)</sup>, VERONICA MARCHETTI <sup>(2)</sup>, SIMONETTA CITI <sup>(2)</sup>

**RIASSUNTO**

Le lesioni del legamento crociato anteriore rappresentano una delle patologie ortopediche più comuni nel cane adulto. L'eziopatogenesi è sempre traumatica, essendo non spesso riferibile a processi degenerativi a carico del legamento, esito di stress cronici conseguenti all'azione della spinta craniale della tibia per effetto del carico ponderale. Nel cucciolo questa patologia è segnalata con minor frequenza, presentandosi tipicamente in forma di avulsione del legamento a livello della sua inserzione tibiale. A differenza del cane adulto, inoltre, questa affezione legamentosa è generalmente di natura traumatica e monolaterale. Qualunque sia l'eziopatogenesi delle lesioni del legamento crociato anteriore, l'intervento chirurgico di stabilizzazione dell'articolazione deve essere effettuato il prima possibile, proponendosi il rallentamento dell'insorgenza e dell'eventuale progressione dei fenomeni osteoartrosici, in particolare nei soggetti in accrescimento. Gli Autori descrivono l'esperienza personale in due cuccioli, di 6 e 5 mesi di età, affetti da rottura traumatica del legamento crociato anteriore e trattati con epifisiodesi anteriore del plateau tibiale. Un soggetto, a seguito della stabilizzazione chirurgica ha presentato un recupero funzionale completo dell'arto operato, come dimostrato dal follow up a distanza di 8 mesi dalla chirurgia. Il secondo cucciolo è stato ripresentato alla visita clinica a distanza di due mesi dall'epifisiodesi, quando ormai il plateau tibiale aveva raggiunto un'inclinazione di 4°, con deviazione in valgo dell'arto. Si è quindi proceduto alla rimozione della vite, con buona ripresa postoperatoria del soggetto, nonostante la persistenza di una saltuaria zoppia di 1° grado. La tecnica descritta ha offerto risultati interessanti, ed ha messo in luce alcune problematiche rappresentate da tempi ridotti di applicabilità della procedura chirurgica e dalla necessità di rimuovere tempestivamente l'interferenza, dovendo intervenire su soggetti ancora in attiva fase d'accrescimento.

Parole chiave: cane, epifisiodesi, legamento crociato anteriore.

<sup>(1)</sup> Dottorando in Medicina Veterinaria, Anno 2004.

<sup>(2)</sup> Dipartimento di Clinica Veterinaria, Direttore Prof. Fabio Carlucci.

<sup>(3)</sup> Scuola di Specializzazione in Clinica e Patologia degli Animali d'Affezione, Direttore Prof. Giovanni Cardini.

## SUMMARY

Cranial cruciate ligament ruptures are one of the most common orthopaedic injury in adult dog. The most frequent cause of cranial cruciate ligament ruptures is, rather than acute trauma, a progressive degeneration consequently to the intermittent stress of the cranial tibial thrust, elicited by the weight bearing. Cruciate ligament disease is uncommon in puppies, where is usually associated with traumatic injury and avulsion of the cranial cruciate ligament from its tibial site of attachment. Surgery should be performed in a very short time, in order to slow and prevent degenerative joint diseases, particularly in younger dogs. The Authors report their clinical experience about 2 puppies affected by traumatic cranial cruciate ligament injury, 6 and 5 months old respectively, treated with cranial epiphysiodesis of the tibial plateau. One dog had a successful recovery in a short time after joint stabilization, as observed at an 8 months follow up. The other puppy was revisited after 2 months from surgery, when tibial plateau slope amount was 4°; the affected leg presented a valgus deviation, too. Then, the puppy underwent on surgery for the screw remotion showing a satisfactory recovery, even though an occasional lameness persists. Epiphysiodesis offered interesting results and shows some complications such as the short range of puppies' age in which surgery can be performed and the need to remove the interference as soon as possible, in order not to interfere with growing process.

Key words: dog, epiphysiodesis, cranial cruciate ligament.

## INTRODUZIONE

La rottura del legamento crociato anteriore (LCA) è una patologia di frequente riscontro clinico nel cane adulto.

Molti Autori sostengono che tale lesione non avvenga a seguito di un trauma acuto, ma in conseguenza di uno stress cronico del legamento che, a causa di un indebolimento ed una degenerazione progressivi provocati dalla spinta craniale della tibia per effetto del carico ponderale, giunge a rottura (Koch, 2003; Vezzoni, 2003).

Nel cucciolo quest'affezione è segnalata con minor frequenza; è solitamente associata ad eventi traumatici, come suggerito dal reperto quasi costante d'avulsione dell'inserzione tibiale, correlabile all'immaturità scheletrica dell'individuo (Arnoczky, 1985; Hayashi e coll., 2004; Pucheu e coll., 2004). Queste lesioni nel cucciolo sono generalmente monolaterali, mentre nel cane adulto hanno più spesso carattere di bilateralità (Hayashi e coll., 2004).

Nel cane adulto la rottura del LCA è stata oggetto di numerosi studi, approdati al riconoscimento di molteplici cause.

Tra queste si riconoscono traumi articolari con sollecitazione eccessiva delle strutture legamentose, processi degenerativi che indeboliscono progressivamente il legamento ed anomalie anatomiche che aumentano lo stress cronico a carico del ginocchio; questi ultimi fenomeni possono esitare in una rottura del LCA anche a seguito di sollecitazioni "normali" (Pucheu e coll., 2004).

Nell'animale in crescita la prima causa di lesione del legamento resta, comunque, l'evento traumatico, essendo i fenomeni degenerativi assai rari. L'analisi delle membrane e del liquido sinoviale di cuccioli affetti da rottura parziale del legamento,

tuttavia, evidenzia lesioni degenerative secondarie a processi con una forte componente infiammatoria. In alcuni soggetti di taglia grande quali i rottweiler, per esempio, l'evoluzione di un'artrite discreta, subclinica e spesso bilaterale, può rappresentare un importante fattore predisponente la rottura precoce del LCA nei cuccioli (Pucheu e coll., 2004).

Più di frequente, comunque, questa affezione legamentosa è ascrivibile a traumi articolari: un'eccessiva rotazione interna, come anche un'iperestensione del ginocchio, sono tra i maggiori imputati di lesione dei legamenti crociati. Fatta eccezione per un'inclinazione eccessiva del piatto tibiale, malformazioni anatomiche responsabili di una predisposizione alla rottura del LCA sono piuttosto rare.

Nell'adulto le lesioni a carico del crociato anteriore interessano soprattutto la porzione mediale del legamento, meno vascularizzata. La resistenza dell'osso alla trazione, inoltre, risulta essere superiore a quella del legamento. La continuità tra strutture legamentose e tessuto osseo è assicurata dalle fibre di Sharpey, destinate ad uno sviluppo progressivo nel cucciolo a seguito del conseguimento della maturità scheletrica. Questa caratteristica anatomica dell'accrescimento spiega come, in caso di trazioni eccessive, nel giovane si riscontri con elevata frequenza un'avulsione dei legamenti nella sede d'inserzione, in particolare a livello tibiale.

Qualunque sia l'eziopatogenesi, è consigliato un intervento chirurgico di stabilizzazione del ginocchio da attuarsi il più precocemente possibile, con l'obiettivo di rallentare l'insorgenza e l'eventuale progressione dei fenomeni degenerativi articolari (osteoartrite), in particolare nei soggetti in accrescimento.

Le opzioni chirurgiche proposte di recente sono volte alla realizzazione di tecniche che permettono la neutralizzazione delle forze agenti sul LCA, quali la TPLO (osteotomia livellante del piatto tibiale) e la TTA (avanzamento della tuberosità tibiale). L'applicazione di entrambe le tecniche, tuttavia, non è scevra da complicazioni derivanti dall'interferenza con le cartilagini d'accrescimento, come rilevato anche in corso di tecniche extracapsulari, in particolare in quei soggetti ancora con forte potenziale di crescita (Pucheu e coll., 2004).

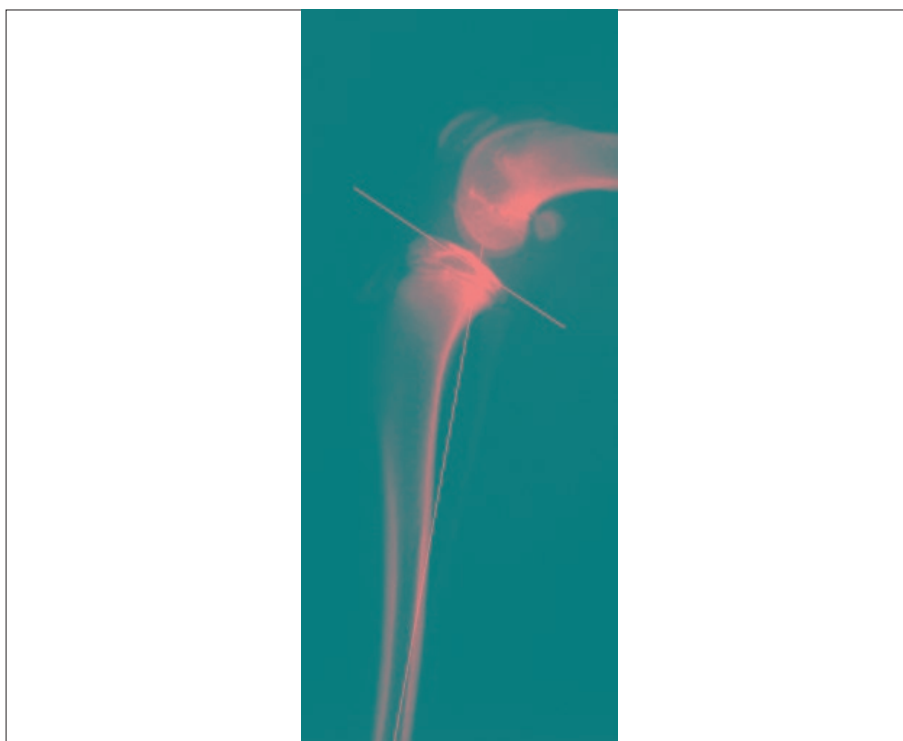
Nel cucciolo, quindi, la scelta della tecnica più idonea di stabilizzazione articolare è condizionata dal fattore "accrescimento"; a questo proposito, seguendo i principi cardine della TPLO, lo stesso Slocum ha proposto l'esecuzione di un livellamento del plateau tibiale, realizzabile sfruttando l'interferenza con questo di una vite transepfisaria (<http://www.slocumenterprises.com>).

## MATERIALI E METODI

Due soggetti di razza boxer, di sesso femminile, Gina e Stella, rispettivamente di 6 e 5 mesi di età, sono stati riferiti per una zoppia ad insorgenza improvvisa a carico dell'arto posteriore sx.

Gina è stata presentata alla visita clinica dopo pochi giorni dal trauma con una zoppia di 3° grado, marcata tumefazione del ginocchio sx, positività al movimento del cassetto anteriore (CDS) ed al test di compressione tibiale (TCT). Le indagini radiografiche evidenziavano la presenza di un versamento articolare con una piccola

area calcifica, centrale, anteriormente alla troclea femorale, riferibile alla frattura da avulsione dell'inserzione distale del LCA. Non si rilevava alcun segno di artrosi e l'inclinazione del plateau tibiale risultava essere di 22° (Fig. 1). L'analisi del liquido articolare svelava la presenza di una lieve flogosi prevalentemente neutrofilica, asettica.



**Fig. 1.** Valutazione preoperatoria dell'inclinazione del plateau tibiale. *Preoperative evaluation of tibial plateau slope.*

Stella è stata riferita a distanza di 7 settimane dal trauma dopo trattamento con FANS e condroprotettori, senza alcuna remissione della sintomatologia. Alla visita clinica manifestava una zoppia di 2° grado con marcata tumefazione a carico del ginocchio sx, soprattutto del comparto mediale a testimoniare la reattività delle strutture retincolari mediali cronicamente infiammate, positività al CDS ed al TCT. La diagnostica per immagini permetteva di evidenziare versamento articolare e presenza di piccole aree calcifiche compatibili con un'avulsione inserzionale del LCA. Anche in questo caso non si rilevava alcun segno di artrosi; l'inclinazione del plateau tibiale era di 20°. Il liquido articolare non presentava alterazioni.

Entrambi i cuccioli sono stati sottoposti ad intervento di epifisiodesi anteriore del plateau tibiale. Dopo aver eseguito una miniartrotomia laterale, si è proceduto all'ispezione dei menischi, che risultavano normali in entrambi i casi. I residui legamentosi sono stati lasciati in situ per non traumatizzare eccessivamente l'articolazione. Si è quindi praticato un foro per vite corticale da 2,7 mm, al di sotto del legamento intermeniscale anteriore, con direzione prossimo-distale e cranio-



**Fig. 2.** Valutazione postoperatoria dell'inclinazione del plateau tibiale. *Postoperative evaluation of tibial plateau slope.*

caudale, avendo cura di seguire la direzione dell'asse longitudinale dell'osso tibiale. La vite è stata introdotta senza eseguire la maschiatura del foro né adottare i principi della tecnica AO. L'artrotomia è stata suturata more solito.

Per entrambi i soggetti sono stati programmati controlli radiografici ogni 15 giorni per valutare nel tempo l'efficacia dell'intervento di livellamento del plateau tibiale, l'assenza di deviazioni assiali e, in ultimo, il momento opportuno per la rimozione della vite, stimato nel conseguimento di un'inclinazione inferiore ai 10° (Fig. 2).

## RISULTATI

Gina è stata sottoposta a rimozione della vite con una miniartrotomia parapatellare laterale a distanza di 40 giorni dalla chirurgia, quando il plateau tibiale aveva raggiunto un'inclinazione di 8°. Dal punto di vista clinico la zoppia era molto ridotta, per scomparire del tutto nelle successive 2 settimane. Attualmente, ad un follow up di 8 mesi dall'intervento, residua una lieve ipertrofia del retinacolo mediale, senza segni di zoppia e tumefazione articolare; il CDS è positivo, mentre il TCT è negativo.

Per quanto riguarda Stella, è stato possibile seguirne il decorso postoperatorio soltanto nei primi 30 giorni; il soggetto è stato quindi ripresentato alla visita clinica a 60 giorni dalla chirurgia. In quell'occasione l'inclinazione del plateau tibiale era scesa a 4° e si era, inoltre, sviluppata una deviazione in valgo della tibia di circa 13°, esito questo del posizionamento leggermente inclinato in senso laterale della vite, responsabile di un arresto asimmetrico anche sul piano medio-laterale del plateau tibiale. Alla visita clinica si constatava una zoppia di 1° grado, con ginocchio che presentava una lieve ipertrofia mediale; il CDS era positivo, mentre il TCT risultava negativo. Si è quindi proceduto alla rimozione della vite, previa miniartrotomia parapatellare laterale, senza effettuare alcuna correzione della deviazione assiale. A distanza di 6 mesi permane una zoppia di 1° grado, seppur saltuaria.

## DISCUSSIONE

Nei soggetti in accrescimento di taglia medio-grande ed età inferiore ai 6-8 mesi, la spinta accrescitiva della cartilagine consente di conseguire un'adeguata correzione dei difetti angolari a carico di alcuni segmenti scheletrici. Questo effetto è particolarmente utilizzato nelle chiusure precoci della cartilagine ulnare distale, dove si assiste all'incurvamento del radio per l'arresto della crescita ulnare e la conseguente tensione a "corda d'arco" da questa esercitata sul radio. L'ostectomia ulnare e l'epifisiodesi temporanea del radio nel versante anteromediale rendono possibile, in soggetti selezionati, un adeguato raddrizzamento del segmento scheletrico coinvolto. L'età ridotta consente, infatti, di sfruttare il forte potenziale accrescitivo ancora presente nella fisi.

Per quanto riguarda il ginocchio, in particolare l'epifisi prossimale tibiale, se da un lato un'inclinazione fisiologica del plateau tibiale non ha alcun ruolo nell'eziopatogenesi della rottura del LCA, dall'altro rappresenta un importante fattore di stress dei diversi mezzi di stabilizzazione. Il livellamento del plateau, comunque realizzato, è in grado di invertire la spinta tibiale craniale (tibial trust), trasferendola sul legamento crociato posteriore e annullando così l'instabilità articolare sotto carico.

L'arresto temporaneo della crescita del segmento anteriore della fisi tibiale prossimale può permettere la realizzazione di tale livellamento, consentendo la prosecuzione dell'accrescimento fisiario nel comparto posteriore, incernierando quello anteriore.

Il legamento intermeniscale rappresenta il repere ottimale, per la sua collocazione

soprastante il limite anteriore del nucleo epifisario del plateau tibiale. A questa correzione, tuttavia, sono associati alcuni rischi. Il primo di questi è rappresentato dalla potenziale irreversibilità dell'epifisiodesi, in esito sia ad un danno troppo esteso a carico della cartilagine fisaria, vuoi da parte dell'operatore che del trauma stesso, con sua conseguente chiusura precoce, sia ad una permanenza troppo protratta nel tempo della vite, con il realizzarsi di un'interferenza nell'accrescimento e l'instaurarsi di un'azione compressiva che induce prima rallentamento e poi arresto definitivo dello sviluppo fisario. L'eventuale eccentricità nell'applicazione della vite, od un suo difetto di orientamento, può poi condizionare la posizione della cerniera, inducendo un'interferenza asimmetrica e potendo indurre deviazioni dell'asse tibiale sia sul piano laterale, sia su quello frontale. Le conseguenze sull'allineamento dell'arto sono spesso non trascurabili, difficili da prevedersi e potenzialmente disastrose.

## CONCLUSIONI

La tecnica di epifisiodesi descritta ha offerto risultati interessanti dal punto di vista clinico. La problematica più importante che il chirurgo si trova a dover fronteggiare è rappresentata dalla ristrettezza della finestra temporale di applicabilità, intesa sia come limitazione imposta dall'età del paziente, sia come necessità di tempestiva rimozione dell'interferenza. Si interviene, infatti, in soggetti ancora in attivo accrescimento, nei quali è possibile un'eventuale ipercorrezione dell'inclinazione. Una potenziale e grave complicazione della tecnica è rappresentata anche dall'induzione di deviazioni qualora, come accaduto a Stella, la vite debba permanere per un tempo troppo lungo o non avere un corretto posizionamento, come anche nel caso di un arresto definitivo dell'accrescimento.

## BIBLIOGRAFIA

- ARNOCZKY S.P. (1985). Cruciate ligament rupture and associated injuries. In: Newton C.D., Nunamaker D.M. Textbook of small animal orthopaedics. J.B. Lippincott Company, cap. 80.
- HAYASHI K., MANLEY P.A., MUIR P. (2004). Cranial cruciate ligament pathophysiology in dogs with cruciate disease: a review. J. Sm. Anim. Hosp. Assoc., 40: 385-390.
- KOCH D. (2003). La rottura del legamento crociato anteriore (LCA). Opzioni terapeutiche. Congr. Naz. Scivac, 46: 106.
- PUCHEU B., BARREAU P., DUHAUTOIS B. (2004). Rottura dei legamenti crociati nel cucciolo. In: Patologie osteoarticolari del cane e del gatto in crescita. Summa, 9: 67-74.
- SLOCUM B.: <http://www.slocumenterprises.com>
- VEZZONI A. (2002). TPLO by Slocum: a successful approach in the treatment of cranial cruciate ligament injuries. Proc. 27 WSAVA Congress, [www.vin.com](http://www.vin.com)
- VEZZONI A. (2003). Rotture traumatiche e non traumatiche del legamento crociato anteriore (LCA) del ginocchio nel cane. Congr. Naz. Scivac, 46: 311-315.